Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Formación Avanzada en Teledetección

Código: 43382
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4314828 Teledetección y Sistemas de Información Geográfica	OT	0	2

Contacto

Nombre: Xavier Pons Fernandez

Correo electrónico: xavier.pons@uab.cat

Idiomas de los grupos

Para consultar el idioma/es de la asignatura será necesario ir al apartado "Metodología" de la guía docente.

Equipo docente

Pere Serra Ruiz

Equipo docente externo a la UAB

Bernat Codina

Carolina Gabarró

Joan Bech

Jordi Isern

Mario Padial

Ricardo Díaz-Delgado

Prerrequisitos

No se requieren requisitos previos

Objetivos y contextualización

Este módulo, optativo, amplía los conocimientos adquiridos en el módulo de métodos de obtención de información geográfica de este mismo máster a partir del estudio de técnicas y aplicaciones específicas de la teledetección en campos como la meteorología, la oceanografía, a geología y el estudio de la vegetación.

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- Aplicar las metodologías para paliar las diferentes fuentes de error a fin de poder visualizar y extraer parámetros físicos de los datos recibidos.
- Aplicar técnicas de teledetección a diferentes campos de investigación y aplicados.

Competencias

- Aplicar distintas metodologías de procesamiento primario de imágenes obtenidas por sensores remotos para la posterior extracción de información geográfica.
- Demostrar una visión integradora de los problemas, planteando soluciones innovadoras y tomando decisiones apropiadas en función de sus conocimientos y juicios.
- Identificar y proponer aplicaciones innovadoras y competitivas basadas en los conocimientos adquiridos.
- Manejar las distintas técnicas utilizadas para la obtención de información a partir de imágenes remotas.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Redactar, presentar y defender públicamente un trabajo realizado individualmente o en equipo en un contexto científico y profesional.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar correctamente las metodologías para paliar las distintas fuentes de error a fin de poder visualizar y extraer parámetros físicos de los datos recibidos.
2. Aplicar técnicas de Teledetección a distintos campos de investigación y aplicados.
3. Demostrar una visión integradora de los problemas, planteando soluciones innovadoras y tomando decisiones apropiadas en función de sus conocimientos y juicios.
4. Identificar y proponer aplicaciones innovadoras y competitivas basadas en los conocimientos adquiridos.
5. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
6. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
7. Redactar, presentar y defender públicamente un trabajo realizado individualmente o en equipo en un contexto científico y profesional.

Contenido

TELEDETECCIÓN Y METEOROLOGÍA. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

1. Introducción
2. Meteorología clásica
3. Interpretación de las imágenes de satélite
3.1 Imágenes en el espectro visible
3.2 Imágenes en el infrarrojo térmico
3.3 Imágenes de vapor de agua
3.4 Composiciones RGB
4. El radar meteorológico
4.1 Propagación de las microondas en la atmósfera
4.2 La ecuación radar
4.3 Observaciones del radar Doppler

TELEDETECCIÓN Y OCEANOGRAFÍA. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

1. Introducción
2. Fundamentos de Oceanografía
2.1 Oceanografía descriptiva
2.2 Oceanografía dinámica
2.3 Fenómenos observables remotamente
3. Observación con sensores pasivos
3.1 Observación en el espectro visible
3.2 Observación en el espectro infrarrojo
3.3 Observación en el espectro de microondas
4. Observación con sensores activos
4.1 Generalidades
4.2 El dispersómetro
4.3 El SAR
4.4 El altímetro
5. Aplicación: corrientes marinas

TELEDETECCIÓN Y GEOLOGÍA. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

Contenidos basados en una serie de ejercicios prácticos guiados dedicados a mostrar ejemplos del uso de la Teledetección en el seguimiento de volcanes, episódicos de inundaciones, seguimiento de la evolución de las nieves y los hielos, etc.

TELEDETECCIÓN Y VEGETACIÓN. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

1. La problemática clases temáticas / clases espectrales. Usos del suelo y cubiertas del suelo.
2.Técnicas específicas.
2.1 Separabilidad espectral
2.2 Índices de vegetación
2.3 Tasseled Jefe Transformation.
3. Prevención de incendios forestales.
4. Fuego activo.
5. Técnicas de análisis de cambios en el tiempo.
5.1 Evaluación de superficies quemadas.
5.2 Estudios de regeneración de la vegetación después de incendios forestales.
6. Análisis y clasificación multitemporal de cubiertas (el ejemplo de los cultivos)
6.1 Firmas espectrales
6.2 Fenología y firmas temporales
6.3 Clasificación
6.4 Análisis de cambios
6.5 Enriquecimiento de las bases de datos
7. Ejemplos de aplicaciones prácticas

Metodología

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa), aunque los materiales bibliográficos pueden estar en otras lenguas, mayoritariamente en inglés.

En este módulo se realizan 3 grupos de actividades de aprendizaje:

- Las actividades dirigidas consisten en clases de teoría y prácticas que se realizarán en un aula de informática especializada. Al inicio de cada una de las materias que forman el módulo los docentes explicarán la estructura de los contenidos teórico-prácticos, así como el método de evaluación.
- Las actividades supervisadas consisten en prácticas de aula que permitirán elaborar los trabajos y ejercicios de cada materia, así como sesiones de tutorías con los docentes en caso de que los estudiantes lo soliciten.

- Las actividades autónomas son el conjunto de actividades relacionadas con la elaboración de trabajos, ejercicios y exámenes, como por ejemplo el estudio de diferente material en forma de artículos, informes, datos, etc., definidas según las necesidades de trabajo autónomo cada estudiante.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales / expositivas	48	1,92	2, 6, 1, 4, 3, 5, 7
Tipo: Supervisadas			
Prácticas de aula	60	2,4	2, 6, 1, 4, 3, 5, 7
Tutorías	4	0,16	2, 6, 1, 4, 3, 5, 7
Tipo: Autónomas			
Elaboración de trabajos	90	3,6	2, 6, 1, 4, 3, 5, 7
Estudio personal	22	0,88	2, 6, 1, 4, 3, 5, 7

Evaluación

Este módulo no prevé el sistema de evaluación única.

La evaluación de este módulo consta del siguiente sistema:

- La realización de 2 exámenes, que valdrán entre un 10 % y un 20 % de la nota final y que incluirá la materia teórica y práctica realizada. El examen que no haya alcanzado la nota mínima de 5 sobre 10 deberá ser repetido el día asignado por el docente de la asignatura.
- La realización de diferentes trabajos prácticos propuestos a lo largo de la docencia del módulo y entregados dentro del plazo fijado, que valdrán entre un 80 % y un 90 % de la nota final. Se valorará una presentación formal correcta y una elaboración cuidada.

Aspectos a tener en cuenta.

- La asistencia continuada a clase es altamente recomendable para el correcto seguimiento de las asignaturas. Sólo en casos de imposibilidad física de asistencia presencial el seguimiento en *streaming* está justificado, puesto que una parte importante de las experiencias y aprendizajes se alcanzan plenamente con el contacto con el profesorado y los compañeros de clase.
- En caso de tener que entregar trabajos prácticos, esta entrega debe realizarse dentro de los plazos previstos para que sean evaluados.
- En el momento de realización de cada actividad de evaluación, el Equipo docente informará al alumnado del procedimiento y fecha de revisión de las calificaciones.

Recuperación.

- En caso que no se haya alcanzado una nota mínima de 5 sobre 10 deberá recuperarse la actividad de evaluación. La posibilidad de recuperación es única.

- El Equipo docente correspondiente informará de la fecha asignada para realizar/entregar la actividad de evaluación.

Copias y plagios.

- Las copias se refieren a las evidencias de que el trabajo o el examen se ha hecho en parte o totalmente sin contribución intelectual del autor. En esta definición se incluyen también las tentativas probadas de copia en exámenes entregas de trabajos y las violaciones de las normas que aseguran la autoría intelectual. Los plagios hacen referencia a los trabajos y textos de otros autores que se hacen pasar como propios. Son un delito contra la propiedad intelectual. Para evitar incurrir en plagio, cite las fuentes que utiliza a la hora de escribir el informe de un trabajo. De acuerdo con la normativa de la UAB, tanto copias como plagios o cualquier intento de alterar el resultado de la evaluación, propia o ajena -dejando copiar, por ejemplo- implican una nota de la parte correspondiente (teoría, problemas, prácticas) de 0 y, en este caso, un suspenso de la asignatura, sin que ello limite el derecho a emprender acciones en contra de quienes hayan participado, tanto en el ámbito académico como en el penal. Véase documentación de la UAB sobre "plagio" en: http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/unit_20/sot_2_01.html

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen teórico	10%-20%	1	0,04	2, 6, 1, 4, 3, 5, 7
Trabajos prácticos	80%- 90%	0	0	2, 6, 1, 4, 3, 5, 7

Bibliografía

TELEDETECCIÓN Y GEOLOGÍA. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

Cea C, Cristóbal J, Pons X (2007) An improved methodology to map snow cover by means of Landsat and MODIS imagery. Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2007. IGARSS 2007. IEEE Internacional, 4217 - 4220. DOI 10.1109/IGARSS.2007.4423984, p2037.pdf Barcelona.
Cea C, Cristóbal J, Pons X (2006) Mejoras en la determinación de la cubierta nival mediante imágenes Landsat y Modis. Camacho Olmedo MT, Cañete Pérez JA, Lara Valle JJ (eds.) El acceso a la información espacial y las nuevas tecnologías geográficas, 65-78 (edición en CD-ROM). ISBN: 84-333-3944-6. Depósito legal: GR-1855-2006. XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica, Granada.
Cea C, Cristóbal J, Serra P, Pons X, Pastor J, Monterde M (2006) Determinació de la superfície nival a Catalunya mitjançant la Teledetecció. Publicado en Internet: http://www.icc.es/allaus/jortec2.html. 2a Jornada Tècnica de Neu i Allaus, Barcelona.
Dozier J, Painter T.H. 2004. Multispectral and hyperspectral remote sensing of alpine snow properties. Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 2004. 32:465-94.
Dozier J. 1989. Spectral signature of alpine snow cover from the Landsat Thematic Mapper. Remote Sens. Environ.28:9-22
Gabarró C, Hughes N, Wilkinson J, Bertino L, Bracher A, Diehl T, Dierking W, Gonzalez-Gambau V, Lavergne T, Madurell T, Malnes E, Wagner P. M. (2023). Improving satellite-based monitoring of the polar regions: Identification of research and capacity gaps. Front. Remote Sens., Volume 4 - 2023 | https://doi.org/10.3389/frsen.2023.952091
Hall D.K et al. 2005. Estimation of snow extent and snow properties. Encyclopedia of Hydrological Sciencies. Edited by M G Anderson
König M et al .2001. Measuring snow and glacier ice properties from satellite.Reviw of Geophysics, 39, 1/February 2001. 1-27.
Seidel K, Martinec J. 2004. Remote sensing of snow hydrology. Runoff Modelling, Effect of climate change. Praxis

Snow, hydrology and forests in High alpine Areas. 1991. IAHS Publication No.205.
Ulaby, F. T., Long, D. G. (2014). Microwave Radar and Radiometric Remote Sensing. United States. University of Michigan Press.

TELEDETECCIÓN Y VEGETACIÓN. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

Díaz-Delgado R, LloretF, Pons X (2004) Spatial patterns of fire occurrence in Catalonia, NE, Spain. Landscape Ecology 19: 731-745. http://digital.csic.es/bitstream/10261/60332/1/Diaz-Delgado_etal_2004b.pdf.
Díaz-Delgado R, Lloret F, Pons X (2004) Statistical analysis of fire frequency models for Catalonia (NE Spain, 1975-1998) based on fire scar maps from Landsat MSS data. International Journal of Wildland Fire 13: 89-99. DOI: 10.1071/WF02051.
Díaz-Delgado R, Lloret F, Pons X (2003) Influence of fire severity on plant regeneration by means of remote sensing imagery. International Journal of Remote Sensing 24 (8): 1751-1763. http://digital.csic.es/bitstream/10261/60313/1/Diaz-Delgado_etal_2003.pdf
Díaz-Delgado R, Pons X (2001) Spatial patterns of forest fires in Catalonia (NE of Spain) along the period 1975-1995. Analysis of vegetation recovery after fire. Forest Ecology and Management 147 (1): 67-74. DOI: 10.1016/S0378-1127(00)00434-5
Moré G, Serra P, Pons X (2011) Multitemporal flooding dynamics of rice fields by means of discriminant analysis of radiometrically corrected remote sensing imagery. International Journal of Remote Sensing 32 (7): 1983-2011 DOI: 10.1080/01431161003645816.
Pons X, Cristóbal J, González O, Riverola A, Serra P, Cea C, Domingo C, Díaz P, Monterde M, Velasco E (2012) Ten years of Local Water Resource Management: Integrating Satellite Remote Sensing and Geographical Information Systems. European Journal of Remote Sensing 45: 317-332. DOI: 10.5721/EuJRS20124528. http://www.aitjournal.com/articleView.aspx?ID=567
Serra P, Salvati L, Queralt E, Pin C, González-Guerrero O, Pons X (2016) Estimating water consumption and irrigation requirements in a long-established Mediterranean rural community by remote sensing and field data. Irrigation and Drainage. DOI: 10.1002/ird.1978. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ird.1978/pdf
Serra P, Pons X (2015)Uncertainty visualization of remote sensing crop maps enriched at parcel scale: A contribution for a more conscious GIS dataset usage Journal of Maps 15 Nov 2015. DOI: 10.1080/17445647.2015.1113390. http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17445647.2015.1113390
Serra P, Pons X (2013) Two Mediterranean irrigation communities in front of water scarcity: A comparison using satellite image time series. Journal of Arid Environments 98: 41-51. DOI: j.jaridenv.2013.07.011.
Serra P, Moré G, Pons X (2009) Thematic accuracy consequences in cadaster land-cover enrichment from a pixel and from a polygon perspective. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 75 (12): 1441-1449.http://eserv.asprs.org/PERS/2009journal/dec/2009_dec_1441-1449.pdf
Serra P, Pons X (2008) Monitoring farmers' decisions on Mediterranean irrigated crops using satellite image time series. International Journal of Remote Sensing 29 (8): 2293 - 2316. DOI: 10.1080/01431160701408444
Serra P, Pons X, Saurí D (2003) Post-classification change detection with data from different sensors: some accuracy considerations. International Journal of Remote Sensing 24 (16): 3311-3340

TELEDETECCIÓN Y OCEANOGRAFÍA. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

Apel 1987. Principles of ocean physics. Academic Press.
Stewart 2008. Introduction to physical oceanography. http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng textbook/contents.html.
The Open University Team 1989. Ocean Circulation. Open University.
The Open University Team 1989. Waves, Tides and Shallow wàter processes.Open University.
Talley, Pickard, Emery and Swift 2011. Descriptive Physical Oceanography. 6th ed. Elsevier.
Pond, Pickard 1995. Introductory Dynamical Oceanography. 2nd ed. Pergamon Press
Robinson 2004. Measuring the oceans from space. SpringerPraxis
Robinson 2010. Discovering the Ocean from Space. SpringerPraxis
Martin 2014. An Introduction to Ocean remote Sensing. Cambridge 2n Ed.

TELEDETECCIÓN Y METEOROLOGÍA. TÉCNICAS Y EJEMPLOS

Atlas, D., ed. 1990, Radar in Meteorology, American Meteorological Society, 806 pp
Bech, J, Chau J.L., 2012: Doppler radar observations. Intech. Open Access book
http://dx.doi.org/10.5772/2036
Collier, C.G., 1996, Applications of Weather Radar Systems, Wiley, 390 pp

Doviak, V.A., and D.S. Zrnic, 1993, Doppler radar and weather observations, Academic Press, 562 pp
Meischner P. (editor), 2003: Weather Radar : Principles and Advanced Applications. Springer; 1 edition (August 22, 2005) . ISBN: 3540003282, 337 pp.
O'Hora F, J Bech, 2007, Improving weather radar observations using pulse-compression techniques. Meteorological Applications 14:389 - 401. http://dx.doi.org/10.1002/met.38
Rinehart, R.E., 1991, Radar for Meteorologists, Rinehart, P.O. Box 6124, Grand Forks, ND, 58206-6124, US, 335 pp
Skolnik, M.I., 1981, Introduction to radar systems, McGraw-Hill, New York, 581 pp

Software

MiraMon, ArcGIS, QGIS, BILKO, SNAP, Office Microsoft